

浆料

纺织工业出版社

浆料

王金兰 乐一鸣 陈光廷

赵 坚 张依鸿 贺洁人

编

纺织工业出版社

内 容 提 要

本书主要介绍目前全国各地区在代粮上浆中采用较多的天然粘着剂（如野生植物淀粉、变性淀粉类、藻类以及植物胶类）和化学粘着剂（如衍生物类、合成物类）等，对过去常用的小麦、米淀粉、玉蜀黍等不另作介绍。

本书共分七章，分别对淀粉类——橡子淀粉、藻类——褐藻酸钠、胶类——槐豆粉等、衍生物类——羧甲基纤维素钠、合成物类——聚乙烯醇等代用浆料的制造工艺、物理化学性能、浆液性能、质量标准（要求）与检验方法作了比较详尽的介绍。此外，对浆料中常用的助剂也作了一般的叙述。

本书可供棉纺织厂的技术人员和工人以及纺织院校的师生学习参考。

浆 料

王 金 兰 乐一鸣 陈光廷 编
赵 坚 张依鸿 贺洁人

*

纺织工业出版社出版

（北京阜成路3号）

天津市印刷一厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

787×1092毫米 1/32 印张：7 22/32 字数：172千字

1979年12月 第一版第一次印刷

印数：1—10,000 定价：0.63元

统一书号：15041·1060

目 录

第一章 概述	(1)
--------------	-----

第一节 浆料分类	(1)
----------------	-----

一、粘着剂种类	(1)
---------------	-----

二、助剂	(1)
------------	-----

第二节 浆料的选择条件	(2)
-------------------	-----

一、工艺要求的条件	(2)
-----------------	-----

二、决定浆料配比的因素	(4)
-------------------	-----

三、各类浆料的结构和性能分析	(7)
----------------------	-----

四、各种合成浆料对不同种类纤维的粘附力	(7)
---------------------------	-----

五、各种浆料对环境污染的影响	(10)
----------------------	------

第二章 淀粉类	(13)
---------------	------

第一节 橡子淀粉	(13)
----------------	------

一、简介	(13)
------------	------

二、橡仁的综合利用	(15)
-----------------	------

三、橡仁的性能	(16)
---------------	------

四、橡子淀粉的制造工艺	(19)
-------------------	------

五、橡子淀粉的性能	(23)
-----------------	------

六、橡子淀粉的浆液性能	(27)
-------------------	------

七、橡子淀粉的质量要求和检验方法	(28)
------------------------	------

八、橡子淀粉的上浆工艺	(30)
-------------------	------

第二节 木薯淀粉	(42)
----------------	------

一、简介	(42)
------------	------

二、木薯淀粉的制造工艺	(43)
三、木薯淀粉的性能	(45)
四、木薯淀粉的浆液性能	(46)
五、木薯淀粉的上浆工艺	(46)
第三节 蕉藕淀粉	(48)
一、简介	(48)
二、蕉藕淀粉的制造方法	(49)
三、蕉藕淀粉的性能	(50)
四、蕉藕淀粉的浆液性能	(51)
五、蕉藕淀粉的上浆工艺	(51)
第四节 莽子淀粉	(54)
一、简介	(54)
二、莽子淀粉的成分及性状	(54)
三、莽子淀粉上浆工艺	(55)
第五节 变性淀粉	(56)
一、氧化法——氧化淀粉	(56)
二、醚化法——交联木薯淀粉	(68)
三、淀粉衍生物	(73)
第三章 褐藻酸钠	(76)
一、简介	(76)
二、褐藻酸钠的制造工艺	(79)
三、褐藻酸钠的性能	(82)
四、褐藻酸钠的质量要求和检验方法	(85)
五、褐藻酸钠的浆液性能	(87)
六、褐藻酸钠的上浆工艺	(92)
七、几个问题	(103)

第四章 植物胶	(111)
第一节 槐豆粉	(111)
一、简介	(111)
二、槐豆粉的化学成分	(111)
三、槐豆粉的性能	(111)
四、槐豆粉的浆液性能	(112)
五、槐豆粉的质量要求和检验方法	(113)
六、槐豆粉上浆工艺	(113)
第二节 田仁粉	(116)
一、简介	(116)
二、田仁粉的化学成分和物理化学性能	(116)
三、田仁粉上浆工艺	(116)
第三节 白芨、石蒜	(117)
一、白芨	(117)
二、石蒜	(118)
第五章 羧甲基纤维素钠 (CMC)	(120)
一、简介	(120)
二、羧甲基纤维素钠的制造工艺	(121)
三、羧甲基纤维素钠的性能	(131)
四、羧甲基纤维素钠的浆液性能	(133)
五、羧甲基纤维素钠的质量要求和检验方法	(136)
六、羧甲基纤维素钠的上浆工艺	(140)
第六章 合成浆料	(147)
第一节 聚乙烯醇(PVA)	(147)
一、简介	(147)
二、聚乙烯醇的制造工艺	(148)

三、聚乙烯醇的结构和性能	(150)
四、聚乙烯醇的浆液性能	(160)
五、聚乙烯醇质量指标、退浆和测试	(160)
六、聚乙烯醇的上浆工艺	(164)
第二节 变性聚乙烯醇	(177)
一、简介	(177)
二、“T”型浆料的化学结构、性能和上浆工艺	(178)
第三节 聚丙烯酸酯共聚体	(185)
一、聚丙烯酸甲酯	(185)
二、聚丙烯酰胺	(193)
第七章 助剂	(207)
一、简介	(207)
二、表面活性剂的性质和应用	(207)
三、浆料助剂的分类	(218)
(一) 浸透剂(润湿剂)	(218)
(二) 柔软剂	(222)
(三) 静电消除剂	(225)
(四) 消泡剂	(228)
(五) 乳化剂	(230)
(六) 后上蜡液	(232)
附 国外新浆料简介	(236)

第一章 概 述

第一节 浆料分类

近年来, 纺织厂经纱上浆采用的原料, 除因织物品种的需要, 尚有极少部分使用小麦、米淀粉、玉蜀黍等食用淀粉作为粘着剂外, 野生植物类的天然粘着剂和衍生物类、合成物类的化学粘着剂均已逐步代替食用淀粉。浆料助剂亦有较大的发展, 品种繁多。现分别叙述如下。

一、粘着剂种类

表 1-1

天 然 粘 着 剂				化 学 粘 着 剂	
淀粉类	变性淀粉类	藻类	植物胶类	衍生物类	合成物类
橡子淀粉 木薯淀粉 蕉藕淀粉 莽子淀粉	氧化淀粉 交联木薯 淀粉 淀粉衍生物	褐藻酸钠	槐豆粉 田仁粉 白 芨 石 蒜	羧甲基纤 维素钠 (CMC)	聚乙烯醇(PVA) 变性聚乙烯醇 (T-330型等) 聚丙烯酸甲酯 聚丙烯酰胺等

二、助 剂

(一) 柔软剂 柔软剂101、柔软剂SG、合成油脂、合成脂肪酸、乳化油、硬化油类的柔软剂。

(二) 乳化剂 乳百灵A、乳化剂E1-40。

(三) 浸透剂 浸透剂M-5881D、浸透剂 JFC、浸透剂平平加O-20、浸透剂T。

(四) 静电消除剂 抗静电剂MPN (抗静P)、静电消除剂SN、抗静电剂NT。

(五) 消泡剂 消泡剂7010、松节油、乙醇、辛醇。

(六) 后上油脂、后上蜡 乳化油(脂)、乳化蜡。

第二节 浆料的选择条件

一、工艺要求的条件

经纱上浆的目的主要在于提高它的可织性，最大限度地降低织造过程中经纱的断头率，从而提高织造效率和减少织物的疵点。没有上浆的经纱，从强力和断裂伸长等指标来看，是足以承受织造的张力和拉伸的。以较细号的棉纱为例，原纱单强一般可达140克左右，断裂伸长可达6.5%左右，而这种经纱在织造时所承受的张力一般不超过60克，所承受的拉伸一般不超过1%。实践经验表明，单纯用经纱（或浆纱）的强力和断裂伸长两个指标来衡量它的可织性是不够的。因为经纱在织造过程中要经受停经片、综丝和筘的多次复合的机械作用；如在开口时受到弯曲、拉伸；在变换梭口时经纱相互之间发生摩擦；在打纬时经纱和纬纱之间有剧烈的摩擦；而且筘的运动又给经纱以猝然的打击(拉伸)。一般经纱从离开织轴到织成布匹为止，通常要经受3000~5000乃至更多次的反复的折、摩、拉等复合的机械作用。没有上过浆的棉纱表面毛羽突出，摩擦阻力较大，而且纤维与纤维之间的抱合力不够强，在经受多次复合的机械作用以后，纱的结构变得松散，以至断裂。尤其是纱条上的粗细节

或棉结杂质是它的薄弱环节，织造中经纱的断头往往发生在这些地方。浆纱工艺就是要针对经纱的上述缺陷而采取的措施。上浆后的经纱，由于部分浆液浸入纤维与纤维之间，经烘烤而粘结，强力增加。另外，一部分浆液被复在纱条表面，烘干后形成一层薄膜，使毛羽贴伏，表面光洁，从而起到减少摩擦力的作用。如果薄膜结构良好，还能起到一定的增强作用。

浆液的主要成分是粘着剂，它必须具有以下 的 工 艺 特 性：

1. 浆料必须浸湿并透入纱或长丝束中。这个条件虽不一定是高分子聚合物的固有性能，但可以通过使用合适的助剂，即润湿剂、乳化剂等而取得。

2. 浆液的粘度必须低到能使浆料很好地浸入纱或长丝束中。要能将纱内的短纤或长丝互相粘结起来，单靠浆膜的表面保护作用是不够的。研究工作表明，良好的浆膜被复是要以一定量的浆液浸入纱内为基础的。对弱捻纱而言，良好的浸透更为重要。

3. 纱线表面形成的浆膜应具有弹性和挠性，使纱线在织造过程中亦具有弹性和挠性。

4. 浆料对构成纱线的纤维必须有良好的粘附性能，否则浆膜将不能抵抗织造时的机械作用。

5. 在可能范围内，浆料应有抗静电效应，至少不加剧静电的产生或积聚，这在织造合成纤维（或合纤混纺）织物时尤其重要。实践表明，亲水性聚合物在其钠（或铵）盐状态时具有良好的抗静电效应。

6. 浆料应能迅速烘烤，并且不延迟凝固或者表面不发粘。

7.当湿度过高或过低时，浆料性能不发生剧烈的变化。一种理想的浆料应使纱从浆纱机烘房出来时，不易粘住，分纱方便。但在织造车间一定的相对湿度条件下则要具有挠性和韧性。

8.浆料不应使纱、对设备、对人体健康有害，并且应便于退浆。

9.堆积在箱或织机的其它部件上的落下浆粉，在梭子运动时所产生的热度影响下，应不致于熔融，而造成经纱粘结或产生污斑。

10.浆料必须便于调制浆液（一般要求水溶性或水分散性），并不要求特殊的设备。

二、决定浆料配比的因素

在选用粘着剂时首先要考虑它们的化学结构和性能（将在三、中叙述），还要考虑它们所制成的浆液浓度和粘度特性。例如由海藻酸钠或田仁粉所制成的浆液，即使其浓度很低，通常也具有较高的粘度，如果纯用它上浆，很难达到较高的上浆率。在这种情况下，可以配入一定量粘度较低的粘着剂，如橡子淀粉，就可以得到较高的规定上浆率。有时从合理的经济要求考虑，在使用价格较高（或有时货源较紧张）的粘着剂时，往往配以价格较低（或货源较充分）的粘着剂，例如在使用PVA或丙烯类共聚物时，往往混以一定量的淀粉，这样不但满足了经济合理的要求，而且和纯PVA浆相比，使用混合浆可达到较易退浆的工艺效果，所以在生产实践中我们常会遇到以几种粘着剂混用的情况。

在浆纱工艺中，通常单独使用一种主体浆料（粘着剂）

往往不能满足浆纱的各项要求，因此必须配用一定量的各种辅助浆料调制成为浆液。例如以淀粉为主体浆时，常配用适量的分解剂，使调制成的浆液既具备良好的流动性，又具有稳定的粘度和对纱线有较好的粘着力。本书所介绍的橡子淀粉，由于在加工过程中已经采用次氯酸钠的漂白和分解，所以在调浆时可不必再加分解剂。使用淀粉以外的粘着剂都不要使用分解剂。

为了改善粘着剂（尤其是淀粉）干燥后手感粗糙的缺点，在浆液中常配有一定分量的油脂或其衍生物类物质（亦即柔软剂）。浆液中添加柔软剂后，可对浆膜起增塑作用，同时可降低浆纱表面与织机零件之间的摩擦系数和减少浆纱对浆纱机烘筒导辊的粘着现象，即起到润滑和防粘的作用。在使用 CMC、PVA 及丙烯系共聚物的场合，由于它们的浆膜比较柔韧，故在粗、中号纱进行上浆时，一般不使用柔软剂（有时使用一些油脂，其目的是为了防粘），在细号高密织物上浆时，则一般仍配用一定量的油脂。油脂的增塑作用主要是利用它介入粘着剂的大分子之间时，能降低大分子之间的内聚力的性能，然而使用过量的油脂将会大大降低浆膜的机械强度，使有利因素转化为不利因素，因此油脂用量必须慎重选定。油脂的适宜用量一般为粘着剂量的2~6%，细号高密织物可适当增加，但一般不宜超过10%。在使用以化学粘着剂为主体的浆液中，油脂对粘着剂的用量百分比可略为减少。使用乳化油时，应将乳化油用量折算成其中纯油脂的含量，然后参照上面介绍的油脂用量投料。

在浆液处方中有时配以适量的滑石粉或陶土类物质。质软匀细的滑石粉或陶土在水中能形成相对稳定的悬浊液，在有粘着剂作为保护胶体的条件下不致大量沉淀。这类物质在

浆液中以适当配比代替粘着剂，可以节省粘着剂的耗用量，所以称为填充剂。优质的填充剂粒子细腻，手感爽滑，若使用得当，可以降低浆纱和织机零件之间的摩擦系数，故又称减摩剂。但若粒子粗糙或其中混有硬质的石英砂细粒，往往会使浆纱品质变劣，在织造中使综、筘、停经片等迅速磨损，不可忽视。填充剂用量过多，浆液易沉淀，这不但导致上浆率不匀，严重时还会堵塞输浆管道，因此其用量一般不宜超过粘着剂用量的20%。

粘着剂都是具有长链状大分子物质结构，它的水溶液一般具有较高的粘度。当浆液具有较高的浓度时，往往难以顺利地浸入纱线内部，从而不能获得满意的上浆效果，尤其是所需上浆的纱线号数较细、结构紧密时，浆液对纱线的浸透更为困难。因此常常需要在浆液中配入一定量的表面活性剂（通常称为渗透剂、润湿剂或浸透剂），以降低浆液的表面张力，改善浆液对纱线的浸透能力。浸透剂用量随粘着剂的品种、浆液的浓度、粘度、浸透剂的性能以及纱线的性质而有差异。一般在浆液粘度高、纱线号数细、经纱密度高的情况下，考虑使用浸透剂，其用量通常为对粘着剂用量的0.05~2%。浸透剂使用不当或过量会导致浆液起泡、降低浆膜强度的恶果，必须注意。

合成纤维大多数是疏水性的，其电绝缘性能很好，所以合成纤维经纱或合纤比例高的混纺纱在织造中受到机械的摩擦作用所产生的静电荷难以逸散。具有同号电荷的纤维互相排斥会使纱条表面毛羽突起，并能从周围大气中吸附多量带异号电荷的尘屑，导致织造开口不清，产生疵布。为此，在合纤纱或长丝上浆时，最好在后上蜡乳液中配以一定量的抗静电剂，以防止纱线上静电荷的大量积聚，最大限度地防止

静电对织造工艺的破坏性影响。实际上浆液中配用的浸透剂及吸湿性物质都能在不同程度上起到抗静电剂的作用，但由于用量较少，抗静电效果不太显著。经验表明，为了经济合理地使用抗静电剂，以配置在后上蜡乳液中涂敷在浆纱表面为好。

三、各类浆料的结构和性能分析

为各种需要上浆的纱线选择浆料时，首先应当根据组成纱线的纤维的化学结构来考虑。因为和纤维的化学结构相类似的粘着剂对纤维具有良好的粘附力。如果以纤维大分子上所带有官能团可分为亲水性的（如羟基、羧基等）和疏水性的（如酯基、烃基）两大类，那么对亲水性的纤维（如棉、粘胶等）就应选择亲水性官能团占优势的粘着剂，对疏水性的纤维（如涤纶、丙纶等）就应选择疏水性官能团占优势的粘着剂。对混纺纱上浆时，首先应考虑纱线中占优势成分的纤维特性，然后照顾其它成分的纤维特性来选择粘着剂。例如，对混纺比为65:35的涤/棉纱上浆，应先考虑涤纶纤维的特性，然后照顾棉纤维的性质，即应该配制以疏水性粘着剂占优势的浆液。表1-2为各种浆料的结构特点与性能。

四、各种合成浆料对不同种类纤维的粘附力

浆料对纱线之间的粘附力一般认为是由副键（范德华氏力）、氢键、静电作用力以及机械键（即粘着剂与纤维分子链或分子链的尾部、中部相互扩散纠缠而引起的力，亦称安定效应）等作用力所构成。从浆纱工艺各个现象来分析，当浆纱被烘干后，粘着剂与纱线之间的粘附力当以机械键为其主要因素。粘着剂和纤维之间一般不存在稳定的化学键合

表 1-2

浆料的化学名称	结构含官能团	离子类型	适用纤维	吸湿性	薄膜强度
聚乙烯醇(PVA)	羟基	非离子	纤维素类 锦纶	小	中~大
聚丙烯酸酯类	酯基、羧基	非离子	涤纶、涤纶 丙纶、腈纶	中~大	小~中
聚丙烯酰胺	酰胺基	非离子	纤维素类 锦纶、腈纶	中	大
马来酸类	羧基	阴离子	纤维素类	中~大	小
羧甲基纤维素 (CMC)	羟基、羧基	阴离子	纤维素类	中	大
淀粉和植物胶	羟基	非离子	纤维素类	小	大

(也是不希望它存在的,因为在绝大多数情况下织物必须退浆),当然也有罕见的例外,例如在干燥条件下进行热定型时,聚丙烯酸浆料与聚酰胺纤维(锦纶)之间即会产生稳定的化学键合。现将影响粘附力的几个因素简述如下:

1. 粘着剂的分子量 粘着剂分子量过低时,由于本身内聚强度低,几乎不具粘附力。随着分子量的增加,分子扩散后所产生的粘附力也随之升高,若超过一定限度,由于粘着剂分子过分庞大,扩散作用慢而困难,粘附力反而减小。因此选用粘着剂时,必须考虑适当的分子量。

2. 粘着剂的分子形状 带有长支链及有规则结构的长链形分子具有较好的粘附性能,这是因为它具有良好的柔韧性及灵活性,分子末端数较多,扩散性能也较好。反之,若带有大量的短支链分子或带有笨重的支链,则粘附性能就显著下降。具有网状和体形大分子结构的高聚物均不宜选用。

3. 纱线的特性与表面状态 为了使粘着剂发挥良好的粘附力,根据物理化学上相似混溶性原理,应选用与纤维化学

结构相似的粘着剂，例如对纤维素纤维的纱线可选用淀粉或多糖类粘着剂，对疏水性合成纤维则可选用聚丙烯酸酯或聚醋酸乙烯酯和丁烯酸（钠盐）的共聚物等粘着剂。根据这个原理，若用聚乙二醇/对苯二甲酸二甲酯对涤纶纤维上浆，这显然是合理的，关键在于如何获得上述粘着剂的良好水分散性，以利调制成浆液。就纤维的表面状态来看，如表面具有鳞片的羊毛和表面粗糙的无光人造纤维或合成纤维，其吸附浆料的能力就较表面光洁的纤维为强。

表1-3表明粘着剂中常见的官能团所形成的副键的距离和分离能量。

表 1-3

官 能 团	距离(埃)	分离能量(大卡/克分子)
甲基 $-\text{CH}_3$	3~4	1.78
乙基 $-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	3~4	0.99
羟基 $-\text{OH}$	3~4	7.25
羰基 $\text{C}=\text{O}$	3~4	4.27
羧基 $-\text{COOH}$	3~4	8.97
酰胺基 $-\text{CONH}_2$	3~4	16.60

表1-4为各种浆料对不同种类的合成胶膜的粘附力。

但是各种粘着剂对合成薄膜的粘附力仍不能完全说明它们对各种不同纤维组成的纱线的适应性，因此必须用实际生产的经验来加以检验，然后才能确定某种粘着剂的适用范围。例如某工厂以不同规格和浓度的PVA对各种纤维纱线的适用性进行试验后提出如下的建议：

注 PVA粘度以4%含固量为标准：高粘50~60厘泊，中粘25~40厘泊，低粘4~8厘泊。

表 1-4

浆料名称	对合成胶膜的粘附力(克/厘米 ²)				薄膜强度 (克/旦)
	锦纶	涤纶	丙烯类	醋酸酯	
丙烯酸酯	130	170	200	145	0.1
PVA (部分醇解 聚合度1700)	110	70	90	100	0.3
PVA (完全醇解 聚合度1700)	60	10	40	20	0.8
PVA (部分醇解 聚合度300)	90	50	85	90	0.2
CMC	20	5	15	5	0.45
褐藻酸钠	10	10	25	5	0.2

粘胶 1~2%高粘度全部醇解和1%低粘度部分醇解混合；

醋酸 6%低粘度或2~4%中粘度，部分醇解；

锦纶 10%低粘度部分醇解或6%中粘度全部醇解；

腈纶 6%低粘度部分醇解或3%中粘度全部醇解；

涤/棉 8%高粘度全部醇解加增塑剂（如甘油）；

羊毛 低粘度部分醇解，需在50℃条件下洗净。

五、各种浆料对环境污染的影响

经纱上浆后织成的坯布绝大多数要经过漂、染、印、整加工，在加工过程中，坯布首先要经过退浆处理，退浆时产生的废水不仅含有粘着剂，而且还有碱（或酸）、油脂、浸透剂等废物。同时在浆纱工序中不可避免地会有一小部分浆料转化为废水。这种废水如不经处理直接排入江湖河海，会